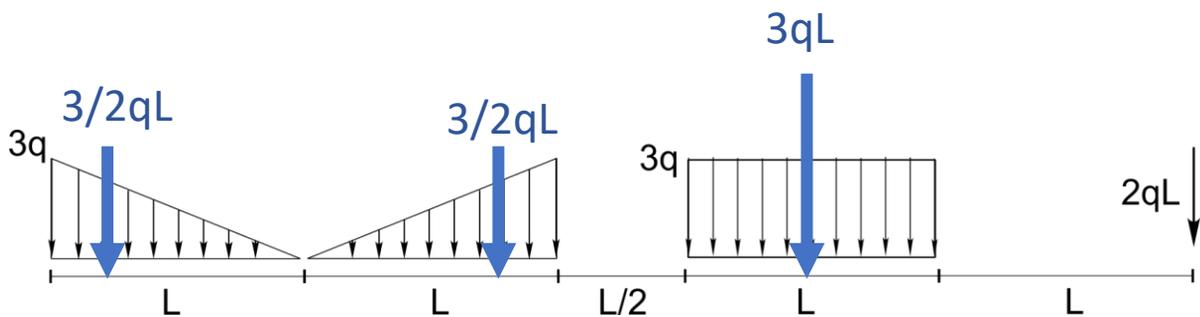


Esame di STATICA (036AR) – Prof. M. Gei, Prof. L. Cabras

I Parte, a.a. 2023/24, 24 Aprile 2024

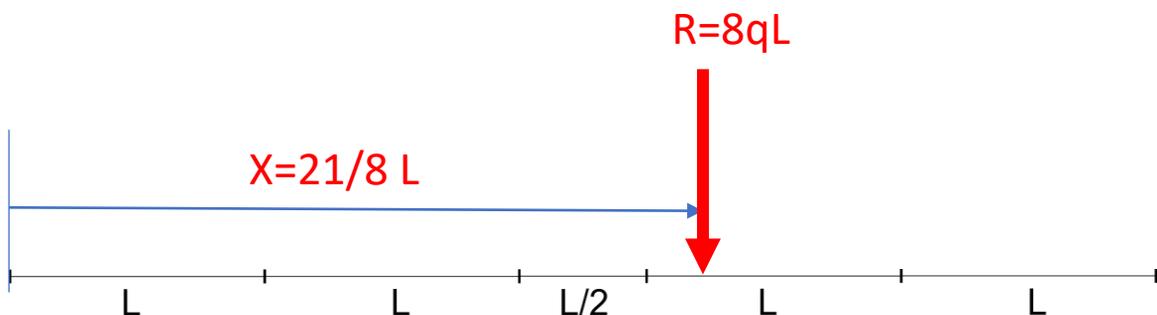
Soluzione

Quesito n. 1 [2/15]. Per il sistema di forze disegnato in figura, calcolare la risultante e la sua posizione rispetto al punto più a sinistra.



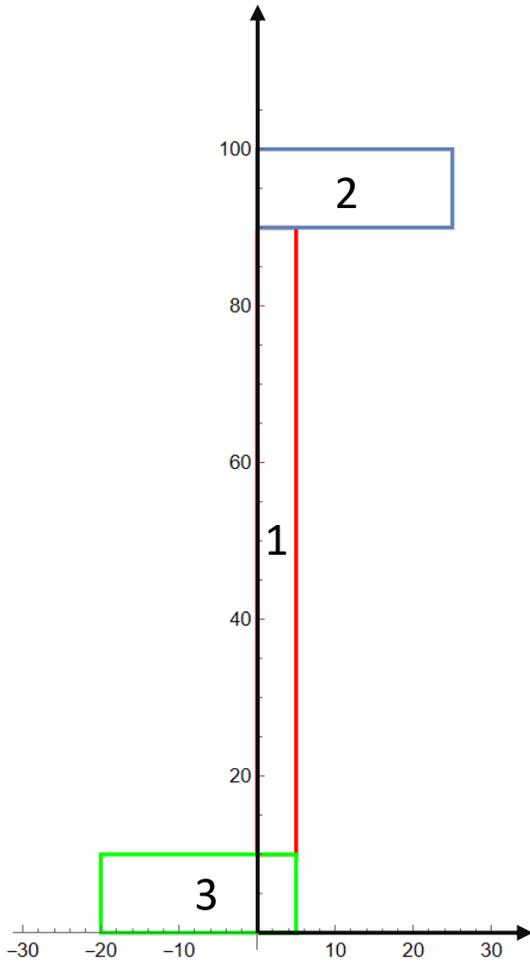
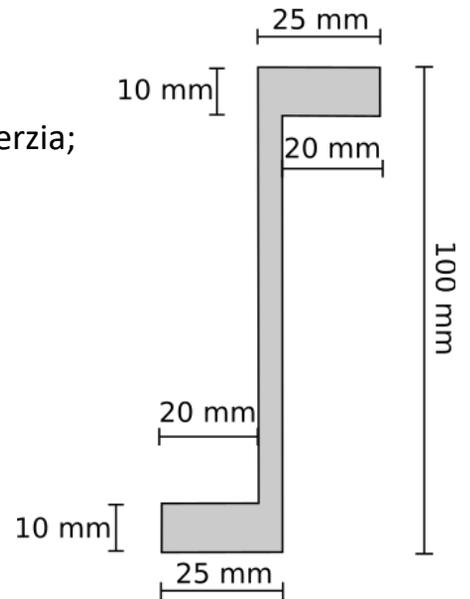
$$R = \frac{3}{2}qL + \frac{3}{2}qL + 3qL + 2qL = 8qL$$

$$X = \left[\left(\frac{3}{2}qL \right) \left(\frac{1}{3}L \right) + \left(\frac{3}{2}qL \right) \left(\frac{5}{3}L \right) + (3qL)(3L) + (2qL) \left(\frac{9}{2}L \right) \right] / R = \frac{21}{8}L$$



Quesito n. 2 [6/15]. Per la sezione in figura:

- individuare la posizione del baricentro;
- calcolare l'angolo d'inclinazione degli assi principali d'inerzia;
- calcolare i momenti principali d'inerzia.



$$\begin{aligned}
 A1 &:= 5 * 80 \\
 xg1 &:= 2.5 \\
 yg1 &:= 50 \\
 Sx1 &:= A1 * yg1 \\
 Sy1 &:= A1 * xg1 \\
 A2 &:= 10 * 25. \\
 xg2 &:= 25 / 2 \\
 yg2 &:= 90 + 10 / 2 \\
 Sx2 &:= A2 * yg2 \\
 Sy2 &:= A2 * xg2 \\
 A3 &:= 10 * 25. \\
 xg3 &:= -25 / 2 + 5 \\
 yg3 &:= 10 / 2 \\
 Sx3 &:= A3 * yg3 \\
 Sy3 &:= A3 * xg3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Atot &= A1 + A2 + A3 && 900. \\
 Sxtot &= Sx1 + Sx2 + Sx3 && 45\,000. \\
 Sytot &= Sy1 + Sy2 + Sy3 && 2250. \\
 xg &= Sytot / Atot && 2.5 \\
 yg &= Sxtot / Atot && 50.
 \end{aligned}$$

Momenti d'inerzia rettangoli

$$I_{xxg1} = 1 / 12 * 5. * 80^3$$

$$I_{yyg1} = 1 / 12 * 80. * 5^3$$

$$I_{xxg2} = 1 / 12 * 25. * 10^3$$

$$I_{yyg2} = 1 / 12 * 10. * 25^3$$

$$I_{xxg3} = 1 / 12 * 25. * 10^3$$

$$I_{yyg3} = 1 / 12 * 10. * 25^3$$

213 333.

833. 333

2083. 33

13 020. 8

2083. 33

13 020. 8

Momenti d'inerzia sezione intera

$$I_{xxg} = I_{xxg1} + A1 * (yg1 - yg)^2 + I_{xxg2} + A2 * (yg2 - yg)^2 + I_{xxg3} + A3 * (yg3 - yg)^2$$

$$I_{yyg} = I_{yyg1} + A1 * (xg1 - xg)^2 + I_{yyg2} + A2 * (xg2 - xg)^2 + I_{yyg3} + A3 * (xg3 - xg)^2$$

$$I_{xyg} = A1 * (yg1 - yg) * (xg1 - xg) + A2 * (yg2 - yg) * (xg2 - xg) + A3 * (yg3 - yg) * (xg3 - xg)$$

1.23×10^6

76875.

225 000.

Momenti d'inerzia principali

$$I_{maxPrinc} = \frac{I_{xxg} + I_{yyg}}{2} + \frac{1}{2} * \sqrt{(I_{xxg} - I_{yyg})^2 + 4 * I_{xyg}^2}$$

1.27235×10^6

$$I_{minPrinc} = \frac{I_{xxg} + I_{yyg}}{2} - \frac{1}{2} * \sqrt{(I_{xxg} - I_{yyg})^2 + 4 * I_{xyg}^2}$$

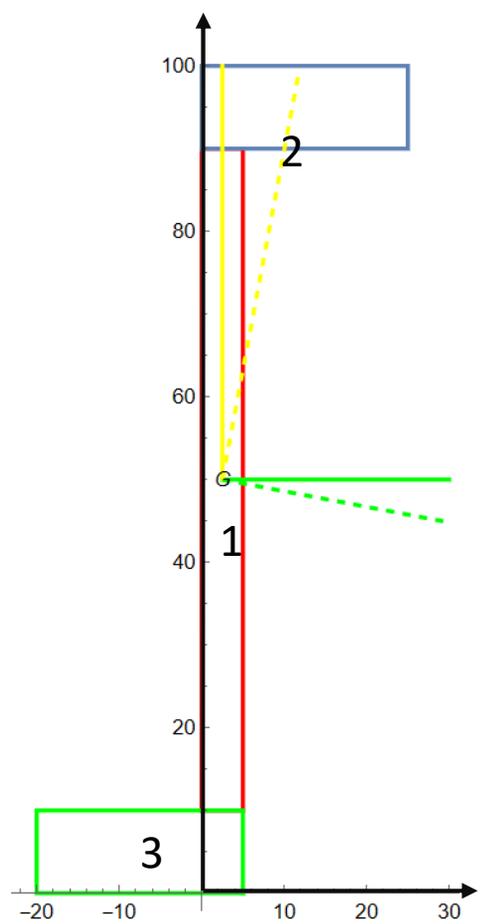
34 527. 7

$$RotazionePrinc = \frac{1}{2} * \text{ArcTan} \left[- \frac{2 * I_{xyg}}{I_{xxg} - I_{yyg}} \right]$$

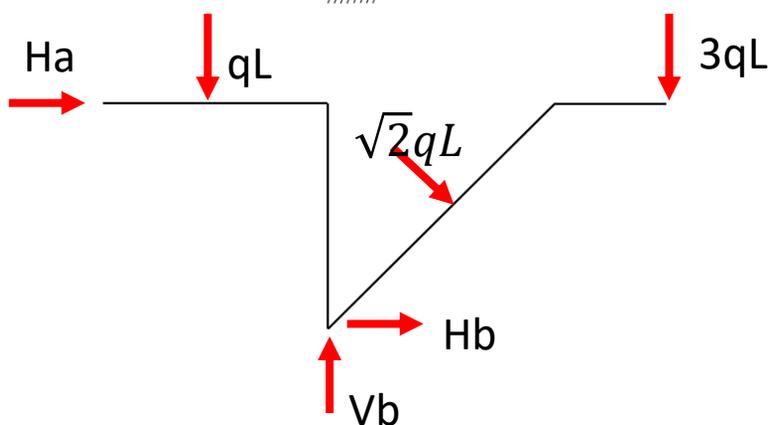
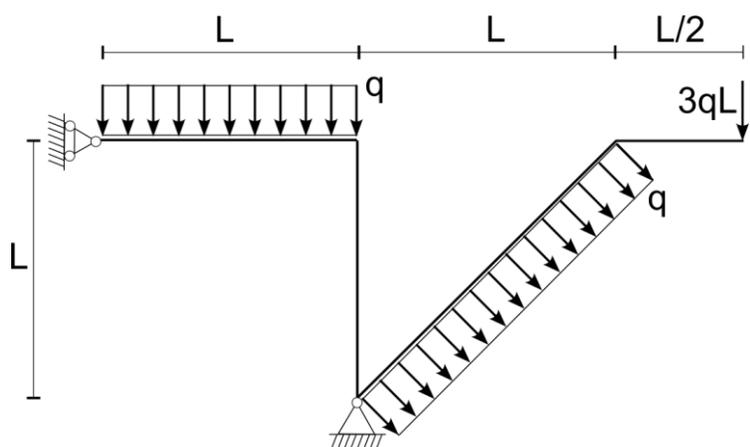
$$RotazionePrincGradi = RotazionePrinc * 180 / \text{Pi}$$

-0.186034

-10.659



Quesito n. 4 [5/15]. Verificare l'isostaticità della struttura e calcolare le reazioni vincolari.



- $H_a + H_b + qL = 0$
- $V_b - qL - qL - 3qL = 0$
- $-H_a \cdot L + q \frac{L^2}{2} - qL^2 - 9q \frac{L^2}{2} = 0$

$$H_a = -5qL$$

$$H_b = 4qL$$

$$V_b = 5qL$$

